

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-067228

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G06F 9/445

B41J 29/38

G06F 3/12

(21)Application number : 11-240356

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.08.1999

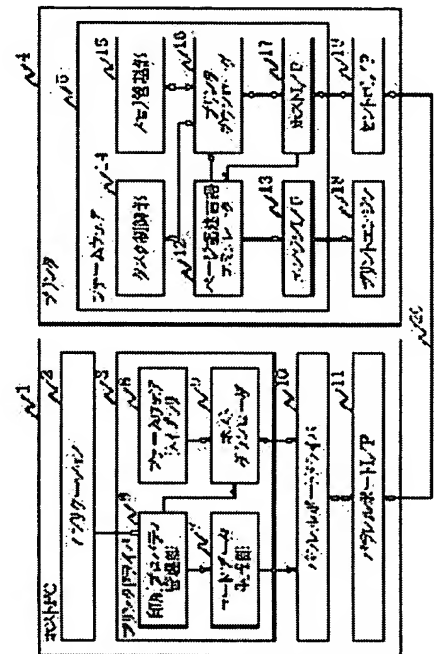
(72)Inventor : MORI ATSUSHI

## (54) FIRMWARE DOWN LOADING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively use resources and to improve the performance by using only a firmware needed for the current processing of installation equipment by selecting the module of firmware which needs to be transmitted to perform processing and down-loading it from a library of firmware to an installation equipment.

**SOLUTION:** An application 2 sets properties of printing at the time of the printing. A print property management part 6 of a printer driver 3 confirms the settings and teaches a host down-loader 9 the property information. Information on a module currently operating on the printer 4 is requested of the printer 4. A printer down-loader 16 generates module information and sends it to a host PC1. The host down-loader 9 once receiving the module information from the printer 4 compares its list with a host-side down-load list to update down-loading.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

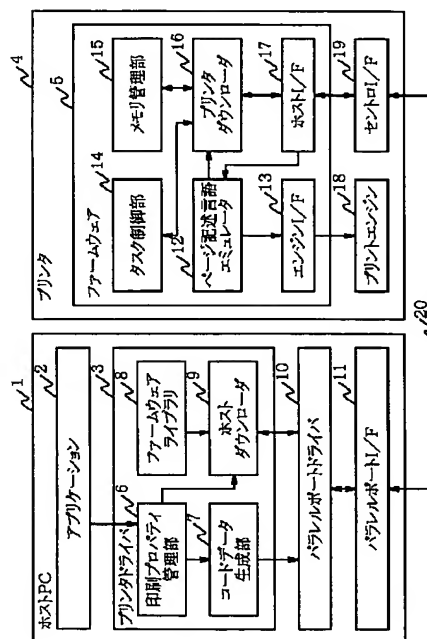
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリンタなどの組み込み機器で組み込み機器制御の為に動作する複数のモジュールからなるファームウェアをパーソナルコンピュータ等のホストコンピュータから前記組み込み機器にダウンロードする方式であって、前記ホストコンピュータ上にあって前記組み込み機器との間で双方向通信を行う前記組み込み機器対応のドライバプログラムは、前記組み込み機器の各処理それぞれの開始に先立ち、前記組み込み機器側から受け取った前記組み込み機器が保有するモジュール情報と、前記ドライバプログラムが作成した該処理の実行に関連するモジュール名等からなるモジュール情報からなるダウンロードリストとを突き合わせ、該処理の実行の為に送信を必要とするファームウェアのモジュールを選択し前記ホストコンピュータの有するファームウェアのライブラリから前記組み込み機器にダウンロードすることを特徴とするファームウェアダウンロード方式。

【請求項2】 ダウンロードしたファームウェアをフラッシュメモリなど前記組み込み機器内蔵の前記組み込み機器起動システム自身には組み込まず、前記組み込み機器の処理の開始の度に必要とするモジュールをホストコンピュータからダウンロードすることを特徴とする請求項1記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項3】 前記組み込み機器の処理を開始するに当たり、前記組み込み機器は、前記組み込み機器が保有するファームウェアのモジュール名と該モジュールのレビジョン情報からなる一覧リストを前記ホストコンピュータに送信し、それを受信した前記ホストコンピュータは、前記ダウンロードリスト中のモジュールが前記一覧リスト中に存在するかを確認し存在しないモジュールのみを前記組み込み機器に送信することを特徴とする請求項1記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項4】 前記ホストコンピュータは、前記ダウンロードリスト中のモジュールが前記一覧リストに含まれている場合、さらに前記ダウンロードリスト中の該モジュールのレビジョンと前記一覧リスト中の該モジュールのレビジョンとを比較し前記ダウンロードリスト中の該モジュールのレビジョンの方が前記一覧リスト中のものより新しいものであれば、該モジュールを前記組み込み機器に送信することを特徴とする請求項3記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項5】 前記ホストコンピュータは、前記組み込み機器が既に保有するためダウンロードが不要なモジュールが前記ダウンロードリストに含まれている場合、前記ダウンロードリストにその旨を印しその結果の前記ダウンロードリストを前記組み込み機器に送信することを特徴とする請求項3記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項6】 前記組み込み機器は、前記ホストコンピュータから受信したモジュールを前記組み込み機器上で

タスクとして生成するに当たり、既に該受信したモジュールと同じモジュール名のモジュールを有するタスクが存在する場合、該タスクを終了させ該受信したモジュールを使用して再度該タスクを生成することを特徴とする請求項1記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項7】 前記組み込み機器は、前記ホストコンピュータから受信したモジュールを受信してタスクを生成する場合、前記組み込み機器の有するメモリが不足すると、受信した前記ダウンロードリスト中に無いモジュールで前記組み込み機器の保有するモジュールがあれば、該モジュールを使用するタスクをメモリから消去することによりメモリ不足を解消することを特徴とする請求項3記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項8】 前記組み込み機器のダウンロード処理中にエラーが発生した場合、前記組み込み機器は、該エラーコードを前記ホストコンピュータに送信すると、前記ホストコンピュータは該エラーコードの内容に従いダウンロードするモジュールを変更し該変更したモジュールをダウンロードすることを特徴とする請求項1記載のファームウェアダウンロード方式。

【請求項9】 前記ホストコンピュータは、前記組み込み機器へのダウンロード処理中に前記組み込み機器から一定時間以上の応答がない場合、前記組み込み機器を初期化状態にするためのリセット信号を送信し、リセット信号が正常に受け付けられた時、再度ダウンロード処理を最初から実行することを特徴とする請求項1記載のファームウェアダウンロード方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は組み込み機器のファームウェアのダウンロード方式に関し、ファームウェアを送信するホストコンピュータ側とファームウェアを受信する組み込み機器側とが協調し組み込み機器の処理に必要なファームウェアを選択してダウンロードする方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、組み込み機器の持つROMに予め全てのファームウェアを保存していた。組み込み機器がプリンタの場合、プリンタが動作を開始すると、始めに基本ソフトウェア(OS)が動作し、その後、ROM上のファームウェアを使用してホストI/Fタスク、エンジンI/Fタスク、ページ記述言語エミュレータタスクなどのプリンタ処理固有のタスクを生成することでプリンタとして動作が可能となる。

【0003】 ホストI/Fタスクは、ホストコンピュータ（通常パーソナルコンピュータやパソコンサーバであることが多い。以降ホストPCと称す。）から印刷データを受信し、ページ記述言語エミュレータタスクがそれを解析してRAM上のフレームバッファにビットイメージを作成し、エンジンI/Fタスクがそれをプリントエ

ンジンに送出して用紙への印刷を実行する。

【0004】このような従来の技術では、機能追加やバグの修正によって一部のファームウェアに変更があった場合でも、ファームウェア全体の更新が必要で、そのためにROMを交換したり、ROMの代わりにフラッシュメモリを搭載し、それを書き換えたりする必要があった。

【0005】昨今では、プリンタの処理能力への要求が増大し、制御を行うためのファームウェアもそれにつれて巨大化している。このような巨大なファームウェアの全てをプリンタ機器が内蔵することはファームウェアを保存するROMや高速動作を行う理由によりファームウェアをアクセスタイムの遅いROMからRAM上で動作させるため、ROMからRAMにコピーし動作を行うRAMなどの使用量を増加させる事になり、コスト上昇をまねいている。

【0006】また通常、ファームウェアの更新は内蔵されているフラッシュメモリやEEPROMの内容を書き換えることによって行われるが、この時書き換える以前のファームウェアを消去してしまうため、更新したファームウェアの内容に問題があったり、あるいはフラッシュメモリ書き換え中に電源断やケーブルの接触不良、ノイズなどにより更新処理に失敗した場合はファームウェアが不正な状態となって一般ユーザでは対処不可能な故障状態に陥ってしまう危険性があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、以下のものである。

【0008】機能、性能への要求から巨大化した組み込み機器のファームウェアは、例えばプリンタの場合パーソナルコンピュータのように量販製品であることもあって、限定した機能しか使用しないユーザに個別の対応をしたり、技術動向の変化に対応した機能、性能を盛り込んだレビジョンのタイムリーなリリースが困難である。そのため、ユーザ個別対応等の問題を回避する一つの方策として組み込み機器のROM上に全てのファームウェアモジュールを格納してしまうため、使用目的によっては不用であるファームウェアのモジュールがROMやRAMなどの資源を余計に使用してしまい、逆にパフォーマンスを低下させているという問題である。

【0009】第2の問題点は、プリンタ等の組み込み機器に内蔵されたフラッシュメモリやEEPROMの内容を書き換えることでファームウェアの更新を行う作業は、ユーザにとって不慣れな特別な操作が必要であり、さらに書き換えに失敗した場合、ユーザによる回復は不可能な障害状態に陥るリスクをユーザは背負わされている点である。

【0010】従って本発明の目的は、第1に今日の巨大化したファームウェアの全てを組み込み機器に格納することによるROMやRAMなどの資源の不必要な消費を

抑さえ、組み込み機器のその時点での処理上必要なファームウェアのみを使用することで、資源を有効に利用してパフォーマンスを向上させる事である。

【0011】第2に、ユーザ等がフラッシュメモリやEEPROMを書き換えるによって起こりうる不慮の障害を発生しないようにすることである。

【0012】本発明では、ホストPCの組み込み機器に対応したドライバプログラムが、組み込み機器にアクセスする際に、組み込み機器の保有するファームウェアの情報を組み込み機器との間の双方向通信によって取得し、その情報に従ってドライバプログラムに同梱されている組み込み機器のファームウェアから適切なモジュールを選択して組み込み機器にダウンロードを行う。組み込み機器はRAMの未使用エリアに受信した前記モジュールを設定し、前記モジュールを使用するタスクをダイナミックリンクして生成し実行する。

【0013】また既に動作しているファームウェアと重複するモジュールは、該モジュールのレビジョンが更新されたものであるため、既存のモジュールを使用するタスクの動作を停止し、そのモジュールが使用している資源を解放してから更新したモジュールをそれぞれのタスクに再度ダイナミックリンクし動作させる。

【0014】本発明は、組み込み機器のファームウェアの一部または全部をホストPCの組み込み機器に対応したドライバプログラムに同梱し、使用目的にあったモジュールを組み込み機器にダウンロードして実行することである。

【0015】そのため、ユーザが必要としないモジュールは動作せず、そのための不必要にRAMやROMなどの資源が使用されることがない。また、一部または全てのファームウェアが組み込み機器のROMに内蔵されている場合で、すでにROMに存在するモジュールを更新する場合には、以前のモジュールの動作を無効にし更新したモジュールを動作させることである。

【0016】さらに、この更新の対象となるモジュールをフラッシュメモリなど組み込み機器に内蔵された不揮発性メモリ等からなる起動システム自身には反映せず、電源の再投入やりセットにより、ROMから再起動を行えば、更新の対象となるファームウェアはクリアされ、製品出荷時の状態に戻る。そのため、たとえ誤ったファームウェアを組み込んでしまったり、接続ミスや操作ミスあるいはそれ以外の問題でダウンロードが失敗した場合でも組み込み機器に内蔵されたファームウェアを破壊することが無く、ダウンロード処理をリトライすることが可能なので組み込み機器が動作不可能な状態には陥らないという特徴を持つ。

【0017】

【課題を解決するための手段】本願の第一の発明のファームウェアダウンロード方式は、プリンタなどの組み込み機器で組み込み機器制御の為に動作する複数のモジュ

ールからなるファームウェアをパーソナルコンピュータ等のホストコンピュータから前記組み込み機器にダウンロードする方式であって、前記ホストコンピュータ上にあって前記組み込み機器との間で双方向通信を行う前記組み込み機器対応のドライバプログラムは、前記組み込み機器の各処理それぞれの開始に先立ち、前記組み込み機器側から受け取った前記組み込み機器が保有するモジュール情報と、前記ドライバプログラムが作成した該処理の実行に関連するモジュール名等からなるモジュール情報からなるダウンロードリストとを突き合わせ、該処理の実行の為に送信を必要とするファームウェアのモジュールを選択し前記ホストコンピュータの有するファームウェアのライブラリから前記組み込み機器にダウンロードすることを備える。

【0018】本願の第二の発明のファームウェアダウンロード方式は、第一の発明において、ダウンロードしたファームウェアをフラッシュメモリなど前記組み込み機器内蔵の前記組み込み機器起動システム自身には組み込まず、前記組み込み機器の処理の開始の度に必要とするモジュールをホストコンピュータからダウンロードすることを備える。

【0019】本願の第三の発明のファームウェアダウンロード方式は、第一の発明において、前記組み込み機器の処理を開始するに当たり、前記組み込み機器は、前記組み込み機器が保有するファームウェアのモジュール名と該モジュールのレビジョン情報からなる一覧リストを前記ホストコンピュータに送信し、それを受信した前記ホストコンピュータは、前記ダウンロードリスト中のモジュールが前記一覧リスト中に存在するかを確認し存在しないモジュールのみを前記組み込み機器に送信することを備える。

【0020】本願の第四の発明のファームウェアダウンロード方式は、第三の発明において、前記ホストコンピュータは、前記ダウンロードリスト中のモジュールが前記一覧リストに含まれている場合、さらに前記ダウンロードリスト中の該モジュールのレビジョンと前記一覧リスト中の該モジュールのレビジョンとを比較し前記ダウンロードリスト中の該モジュールのレビジョンの方が前記一覧リスト中のものより新しいものであれば、該モジュールを前記組み込み機器に送信することを備える。

【0021】本願の第五の発明のファームウェアダウンロード方式は、第三の発明において、前記ホストコンピュータは、前記組み込み機器が既に保有するためダウンロードが不要なモジュールが前記ダウンロードリストに含まれている場合、前記ダウンロードリストにその旨を印しその結果の前記ダウンロードリストを前記組み込み機器に送信することを備える。

【0022】本願の第六の発明のファームウェアダウンロード方式は、第一の発明において、前記組み込み機器は、前記ホストコンピュータから受信したモジュールを

前記組み込み機器上でタスクとして生成するに当たり、既に該受信したモジュールと同じモジュール名のモジュールを有するタスクが存在する場合、該タスクを終了させ該受信したモジュールを使用して再度該タスクを生成することを備える。

【0023】本願の第七の発明のファームウェアダウンロード方式は、第三の発明において、前記組み込み機器は、前記ホストコンピュータから受信したモジュールを受信してタスクを生成する場合、前記組み込み機器の有するメモリが不足すると、受信した前記ダウンロードリスト中に無いモジュールで前記組み込み機器の保有するモジュールがあれば、該モジュールを使用するタスクをメモリから消去することによりメモリ不足を解消することを備える。

【0024】本願の第八の発明のファームウェアダウンロード方式は、第一の発明において、前記組み込み機器のダウンロード処理中にエラーが発生した場合、前記組み込み機器は、該エラーコードを前記ホストコンピュータに送信すると、前記ホストコンピュータは該エラーコードの内容に従いダウンロードするモジュールを変更し該変更したモジュールをダウンロードすることを備える。

【0025】本願の第九の発明のファームウェアダウンロード方式は、第一の発明において、前記ホストコンピュータは、前記組み込み機器へのダウンロード処理中に前記組み込み機器から一定時間以上の応答がない場合、前記組み込み機器を初期化状態にするためのリセット信号を送信し、リセット信号が正常に受け付けられた時、再度ダウンロード処理を最初から実行することを備える。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、組み込み機器がプリンタの場合について図1に示す。

【0027】パーソナルコンピュータ等からなるホストPC1は、印刷機能を実行するアプリケーション2と、印刷に当たってプリンタ4との連携処理を行うプリンタドライバ3とからなる。

【0028】プリンタドライバ3は、解像度や用紙サイズ等の印刷属性を認識する印刷プロパティ管理部6と、OSに依存しホストPC1固有の内部形式になっている印刷データをプリンタ4が解析可能な形式のデータに変換するコードデータ生成部7と、ファームウェアのダウンロードを行うホストダウンロード9と、ダウンロードするファームウェアを構成する全てのモジュールを含むライブラリ8と、からなっている。

【0029】さらに、ホストPC1は、プリンタ4と双方向通信を行うためのハードウェアとしてパラレルポートインターフェース（以降インターフェースをI/Fと称す。）11と、その制御ドライバとしてパラレルポートドライバ10と、を含んでいる。

【0030】印刷機能を実行するプリンタ4は、ファームウェア5と、印刷データをホストPC1から受信するセントロI/F19と、印刷を実行するプリントエンジン18と、からなる。

【0031】ファームウェア5は、セントロI/F19を制御するホストI/F17と、ホストPC1のコードデータ生成部7が出力したコードデータを解析して変換しプリントエンジン18に出力するデータを生成するページ記述言語エミュレータ12と、プリントエンジン18を制御するエンジンI/F13と、各プリンタ4上の各タスクを生成したり消滅したりするタスク制御部14と、メモリの使用状態／未使用状態の管理をするメモリ管理部15と、ホストPC1からダウンロードされるファームウェアを受信するプリンタダウンローダ16と、からなる。

【0032】また、ホストPC1とプリンタ4は、セントロケーブル20で接続されていてホストPC1とプリンタ4の間で双方向に任意の情報が転送可能である。

【0033】本発明の動作を図2（ホストPC1の処理を表す）、図3（プリンタ4の処理を表す）のフローチャートを同時に使用して説明する。

【0034】ユーザの指示により印刷を実行するアプリケーション2は、印刷を行うとき、印刷のプロパティ（属性）を設定し、例えばグラフィックパターンの細かさや全体の解像度、両面印刷の指定や用紙サイズの指定、拡大縮小などを決定した後で印刷処理を実行する（S100）。

【0035】すると、プリンタドライバ3の印刷プロパティ管理部6は、この設定を確認してホストダウンローダ9にそのプロパティ情報を教える。ホストダウンローダ9は、このプロパティ情報からプリンタ4での印刷に必要な全てのファームウェアのモジュールのモジュール名とレビジョンと該モジュールをメモリに展開した時のメモリ展開サイズとをリスト化し、ダウンロードリストとして保存し（S110）、プリンタ4に対し、現在プリンタ4上で動作しているモジュール情報を要求する（S120）。尚、前記のレビジョンやメモリ展開サイズの情報は、ホストダウンローダ9がファームウェアライブラリ9をアクセスして取り出してくる。

【0036】この時、ホストダウンローダ9は、パラレルポートドライバ10にこの要求の送信を依頼し、パラレルポートドライバ10は、パラレルポートI/F11を使用しこの要求をプリンタ4に送信する。プリンタ4のセントロI/F19は、セントロケーブル20を経由した本要求を受信すると、ホストI/F17にこの要求の通知を行う。ホストI/F17は、この要求を受信すると、通常のコードデータを受信した時と同様にページ記述言語エミュレータ12にこの要求を渡す。

【0037】ページ記述言語エミュレータ12によってこの要求の解析処理が行われるが、ダウンロード要求で

ある事を確認するとプリンタダウンローダ16に受け渡す（S300）。

【0038】プリンタダウンローダ16は、メモリ管理部15に現在メモリ上にロードされているファームウェアのモジュール情報を要求する（S310）。プリンタダウンローダ16は、メモリ管理部15から返却された情報からメモリ上にロードされているモジュールのモジュール名と該モジュールが持つレビジョンの一覧リストからなるモジュール情報を作成し、これをホストPC1に送信し（S320）、ホストPC1からのファームウェアモジュールのダウンロード待ちとなる（S330）。

【0039】ホストダウンローダ9は、プリンタ4からのモジュール情報を受信すると（S130）、そのリストと先に自分が作成したホスト側のダウンロードリストとを比較し、ダウンロードリストを更新していく。

【0040】まず、プリンタ4から受信したリストの中にホストPC1からダウンロードしようとしているモジュールと重複するモジュールがないかチェックする（S140）。もし同じモジュールが存在すれば、さらにそのレビジョンをチェックしてモジュールの新旧を比較する（S150）。

【0041】プリンタ4で動作しているモジュールのレビジョンと一致するかプリンタ4で動作しているものが新しければホスト側で作成したダウンロードリストのそのモジュールに対応した部分に削除マークを作成し、ダウンロードを行わないことを示す（S160）。

【0042】図10はこの状況を表したものでモジュールA、モジュールBはダウンロードの対象であり、モジュールX、モジュールYは削除マーク" D " が付与されプリンタ4が当該モジュールを保有している為、ダウンロードを行わないことを表している。

【0043】ホストダウンローダ9は、このようにしてダウンロードリストの更新を行ったあと、更新後のダウンロードリストをプリンタ4に送信する（S165）。プリンタ4は、受信したダウンロードリストを参照し（S340）、全てのモジュールに対し削除マーク" D " がついていればダウンロード処理は行われないため（S480）に飛ぶ。そうでなければダウンロードリスト中の削除マークのついていないモジュールがダウンロードされるものと判断する。

【0044】続いてプリンタダウンローダ16は、ダウンロード対象のモジュールのメモリ展開サイズを合計し、メモリ管理部15に合計したメモリサイズでの空きメモリの確保が可能かを打診する。確保が不可能である場合、削除マークの有無に関係せずダウンロードリストに存在しないモジュールで現在プリンタ4のメモリを使用中のモジュールが無いかを検査する。もしあれば該モジュールを含むタスクの削除要求をタスク制御部14に対して行う。その後、再度メモリ管理部15に対しダウ

ンロード対象のモジュールのメモリ展開サイズを合計したメモリサイズで空きメモリの確保が可能かの打診をメモリ管理部15に行い、メモリの確保が可能となるまでこの処理を繰り返す(S360)。

【0045】もし、プリンタ4上の当該印刷処理に不要な全てのメモリの解放を行ってもダウンロードの対象のモジュールのメモリ確保ができない場合は、メモリ不足としてホストPC1にその通知を行い、当該印刷処理をスキップすることになる。

【0046】ホストダウンローダ9は、ダウンロードリスト中にダウンロードすべきモジュールが存在すれば(S170)、ファームウェアライブラリ8から該当するモジュールを読み込み、そのモジュールのダウンロードをダウンロードリストの削除マークの無い先頭のモジュールから順番に実行する(S210)。

【0047】プリンタ4のホスト1/F17がそのデータを受信し、プリンタダウンローダ16がそれを認識すると(S400)、先に受信したダウンロードリストからダウンロードの対象となるモジュールのメモリ展開サイズを求め、それをメモリ管理部15に通知してダウンロードするためのメモリ領域の開始番地の通知を受け、(S410)、その確保された領域の開始RAM領域へダウンロードを行う(S420)。

【0048】もしダウンロードされるモジュールと同じモジュールがプリンタ4に存在すれば(S430)、従来モジュールを組み込んだタスクを停止し(S440)、そのRAM領域の開放を行って(S450)、ダウンロードを受けたモジュールを組み込んだタスクの再生成を行うことによりダウンロードを受けたモジュールを有効なものとする(S460)。

【0049】以上のような処理をダウンロードを受けた全てのモジュールに対して実行し終わると、ダウンロード完了をホストPC1に応答し(S470)、次にホストから受信する印刷対象のコードデータの処理の為、制御をページ言語エミュレータ12に戻す(S480)。

【0050】ホストダウンローダ9は、このダウンロード完了の応答を受信すると(S220)、ダウンロード処理を完了する。

【0051】しかし、ダウンロード処理において、プリンタ4から一定時間応答がなかった場合(S180)、プリンタ4にダウンロードの再試行の為のリセット要求を行って(S190)、このリセット信号に対してのプリンタ4からの応答があると(S120)から処理をやり直す。ダウンロード処理が正しく完了した場合には、続けて印刷設定に従ってコードデータ生成部7によりコードデータを生成し送信する(S200)。リセット信号に対する応答がない場合は、ダウンロード処理を中断することになる。

【0052】次に本発明の動作例を図4によって説明する。

【0053】この図の左側がプリンタ4の動作、右側がホストPC1の動作を示している。まずホストPC1はアプリケーションAの印刷ジョブAを印刷しようとする。そのためにイメージ印刷に特化したファームウェアAのモジュールAのダウンロードを設定する。モジュールAのダウンロード完了を示す応答をホストPC1が受信すると(S470)ジョブAのコードデータAをプリンタ4に送信する。

【0054】次にホストPC1はアプリケーションBの印刷ジョブBを印刷しようとする。そのために一般文書用のファームウェアBのモジュールBのダウンロードを設定する。同様にダウンロードを行い、モジュールBのダウンロード完了を示す応答をホストPC1が受信すると(S470)、ジョブBのコードデータBをプリンタ4に送信する。

【0055】次に本発明でなんらかの障害により一旦はダウンロードに失敗するが、ダウンロード処理のリトライによってダウンロードが成功した例を図5に示す。

【0056】図5によれば、まずホストPC1はアプリケーションCの印刷ジョブCを印刷しようとする。そのために例えば用紙サイズはA3で解像度が1200dpiの印刷に必要なファームウェアCのダウンロードをダウンロードリストに設定し続いてファームウェアCのダウンロードを実行する。ファームウェアCのダウンロード完了の応答が一定時間なかったために、プリンタのリセットを要求し、ダウンロード処理を再度最初から実行する。リセット後のダウンロードでは正常にダウンロードが完了したのでジョブCのコードデータを送信して印刷を実行する。

【0057】次に、図6は、本発明の第2の実施の形態を表した構成図であるが、図1との構成上の相違点はホストPC1にプリンタ4で発生したエラーの番号と該エラーに対処する手段を記述したエラー番号ライブラリ21を設定した点である。

【0058】また、図7、図8は、本発明の第2の実施の形態を説明するフローチャートである。また、図9はその実際の動作例である。

【0059】プリンタ4のプリンタダウンローダ16は、ダウンロードしたモジュールがプリンタ4の例えばメモリ不足等で印刷処理の実行に問題があることを認識した場合(図8のS370やS480)、ダウンロード完了応答としてそのメモリ不足のエラーコードを含んだ形でホストPC1に応答する(図8のS490)。

【0060】ホストPC1のホストダウンローダ9はこの情報を受信すると(図7のS230)、エラー番号ライブラリ21をそのエラーコードで検索する(図7のS240)。エラー番号ライブラリ21には、例えば、プリンタ4でメモリ不足が発生した時の該当するエラーコードが登録されており、それが発生した時は印刷プロパティとして用紙サイズA3で1200dpiで且つ高

速印刷機能を使用時には、低速印刷にする等の発生した障害についての対処策が書かれている。

【0061】ホストダウンローダ9は、エラー番号ライブラリ21を検索し（S240）、発生条件に合致する情報があることを確認すると（S250）、例えばA3で1200dpiでの高速印刷を行う処理の場合は、それを低速印刷の機能にするため、印刷プロパティ情報を低速印刷に変更し、印刷プロパティ管理部6を呼び出す。

【0062】印刷プロパティ管理部6は、新しい印刷がA3、1200dpi、低速印刷であることを認識してホストダウンローダ9を呼び出す。ホストダウンローダ9は変更後のプロパティ条件に従い、この場合は低速印刷するファームウェアのダウンロードの処理を実行する（S260）。尚、この時コードデータ生成部7は、必要に応じ変更された条件に見合うコードデータを生成し直すことを行う。

【0063】図9によれば、まずホストPC1はアプリケーションCの印刷ジョブCを印刷しようとする。そのために例えば用紙サイズはA3で解像度が1200dpiの高速印刷に必要なファームウェアCのダウンロードをダウンロードリストに設定し、続いてファームウェアCのダウンロードを実行する。ファームウェアCのダウンロードでプリンタ4からメモリ不足のエラー通知があったために、プリンタ4へのダウンロード処理のファームウェアを低速なファームウェアに切り替えて再度最初から実行する。こうすることによってメモリ不足は解消し、正常にダウンロードが完了したのでジョブCのコードデータを送信して印刷を実行する。

【0064】これにより復帰に時間のかかるリセット処理以外の方法でリトライすることができるようになる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば組み込み機器上の処理にてその処理の実行に必要なファームウェアのモジュールだけが動作するので、RAMなどの資源を無駄に使用しない。またファームウェアをホストPC1からダウンロードするので全てのファームウェアをROMに保存する必要が無い。さらに組み込み機器内蔵のフラッシュメモリやEEPROMの書き換え処理をする事無くファームウェアを更新するので、ユーザはフラッシュメモリなどの書き換え中の事故中断等によって組み込み機器そのものが障害状態に陥る危険なしにフ

ームウェアの更新や機能の追加を行う事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す構成図である。

【図2】本発明のホストPC1の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明のプリンタ9の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明が通常の動作をする実施例である。

【図5】本発明のダウンロード処理のリトライによってダウンロードが成功した実施例である。

【図6】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図7】本発明の他の実施例のホストPC1の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の他の実施例のプリンタ9の動作を示すフローチャートである。

【図9】他の実施例によるダウンロード処理のリトライによってダウンロードが成功した例である。

【図10】本発明のダウンロードリストの実施例である。

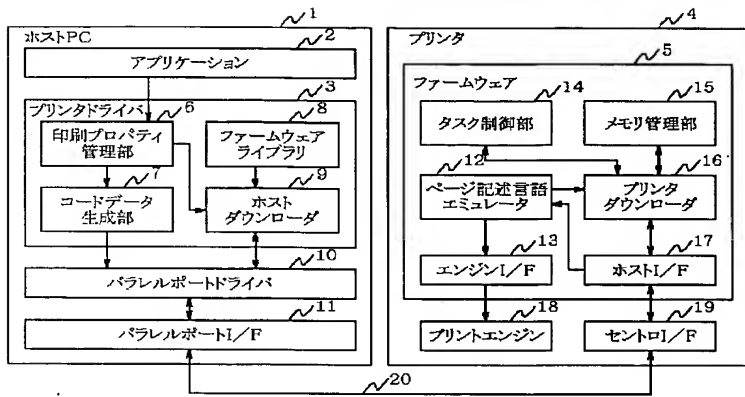
【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | ホストPC         |
| 2  | アプリケーション      |
| 3  | プリンタドライバ      |
| 4  | プリンタ          |
| 5  | ファームウェア       |
| 6  | 印刷プロパティ管理部    |
| 7  | コードデータ生成部     |
| 8  | ファームウェアライブラリ  |
| 9  | ホストダウンローダ     |
| 10 | パラレルポートドライバ   |
| 11 | パラレルポートI/F    |
| 12 | ページ記述言語エミュレータ |
| 13 | エンジンI/F       |
| 14 | タスク制御部        |
| 15 | メモリ管理部        |
| 16 | プリンタダウンローダ    |
| 17 | ホストI/F        |
| 18 | プリントエンジン      |
| 19 | セントロI/F       |
| 20 | セントロケーブル      |
| 21 | エラー番号ライブラリ    |

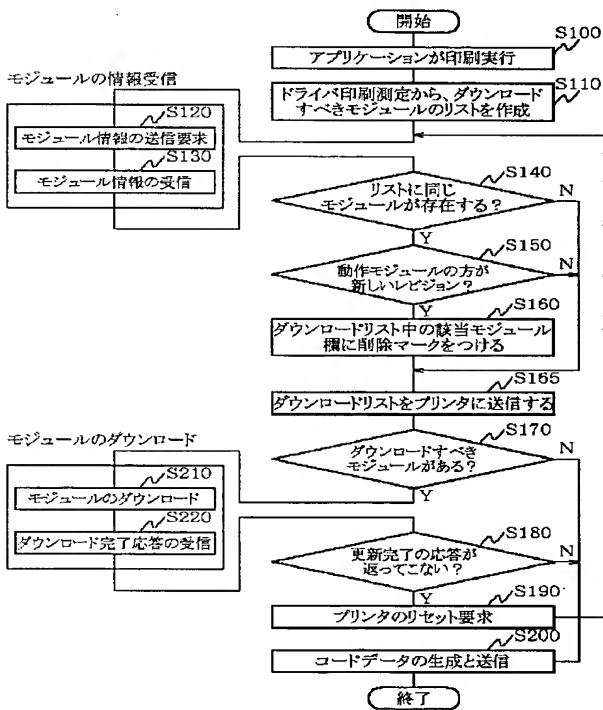


(8)

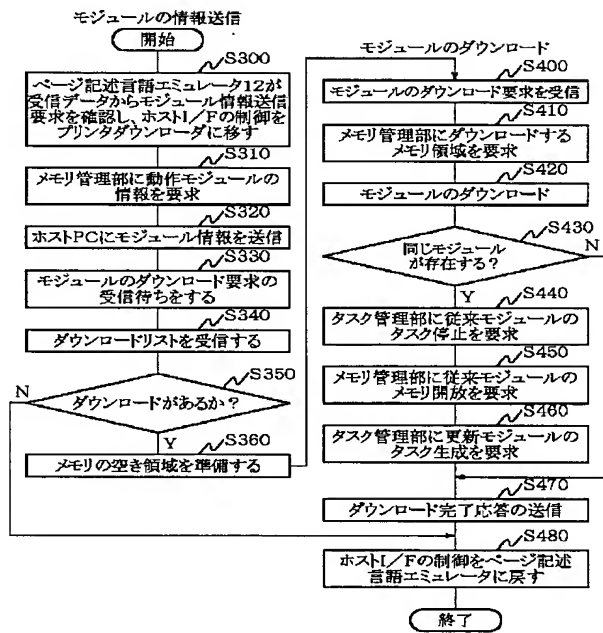
【図 1】



【図 2】



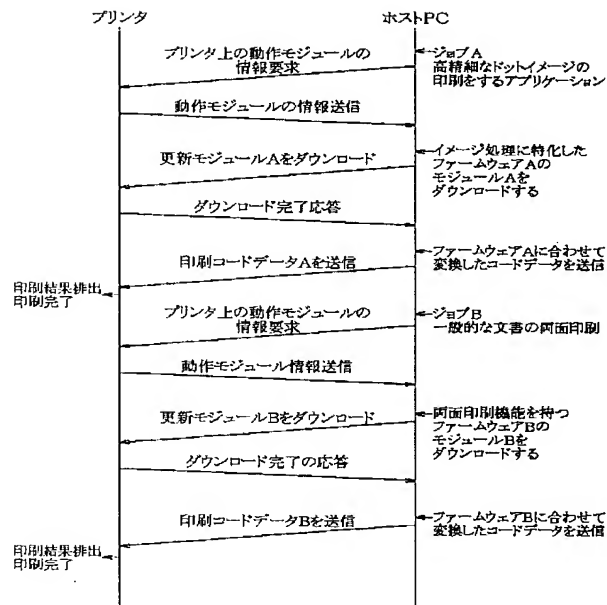
【図 3】



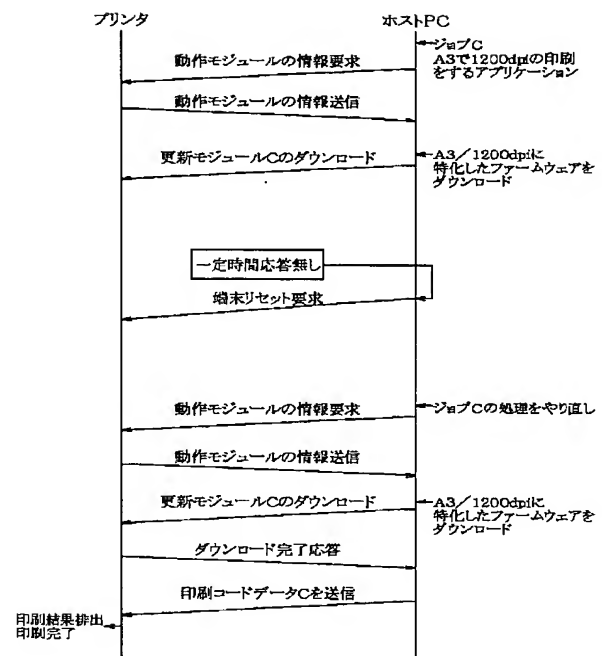
【図 10】

モジュール名	レビジョン	メモリ展開サイズ	削除マーク
A	m m m	a a a a	
B	l l l	b b b b	
X	n n n	c c c c	D
Y	p p p	d d d d	D

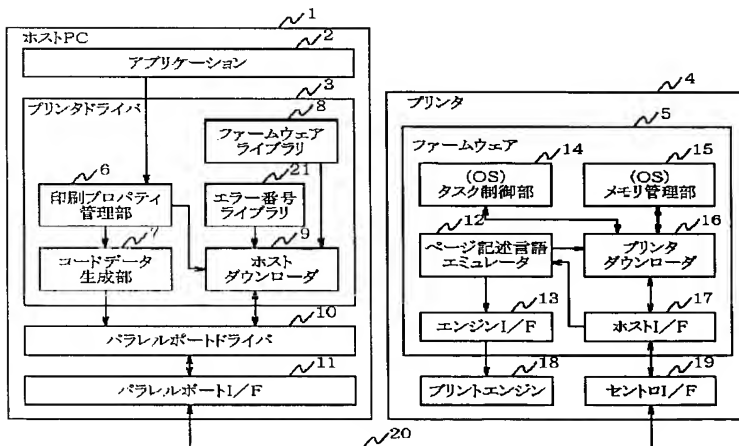
【図 4】



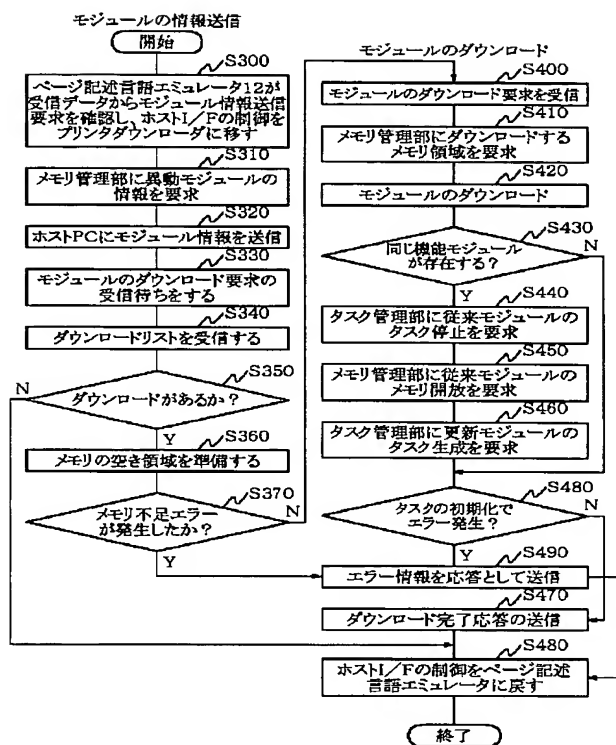
【図 5】



【図 6】



【图8】



【图 9】

